

АЛГОРИТМЫ КОРРЕКЦИИ ОСВЕЩЕННОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ SINGLE-SCALE RETINEX И MULTI-SCALE RETINEX

Воейкова А.В.¹, Сахарова М.А.²

¹Воейкова Анастасия Владимировна – магистрант;

²Сахарова Мария Александровна – магистрант,

кафедра информатики и вычислительной техники,

Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева,
г. Красноярск

Аннотация: теория ретинекса направлена на то, чтобы объяснить восприятие цвета человеческим зрением. Благодаря данной теории появились эффективные алгоритмы, которые предназначены для усиления локального контраста изображения. Среди этих производных алгоритмов Multi-Scale Retinex является наиболее эффективным. В статье рассматриваются алгоритмы Single-Scale Retinex (SSR) и Multi-Scale Retinex (MSR), а также восстановление цвета изображения после использования MSR.

Ключевые слова: алгоритм коррекции освещенности, Retinex, Single-Scale Retinex, Multi-Scale Retinex, SSR, MSR, восстановление цвета после MSR.

Цветопостоянство является особенностью человеческого зрения воспринимать цвета объектов при разном освещении одинаково. Теория ретинекса была разработана Ландом и Макканом для моделирования того, как зрительная система человека воспринимает сцену. Однако способность к оценке и моделированию необходима для компьютерного зрения. Это привело к развитию эффективных алгоритмов, основанных на теории ретинекса, которые усиливали локальный контраст изображений с недостаточной освещенностью [2].

Single-Scale Retinex (SSR) является алгоритмом, который производит выравнивание освещенности изображения и при этом сохраняет контраст в ярко и плохо освещенных областях. Формула данного алгоритма отображена ниже.

$$R(x, y, \sigma) = \log[I(x, y)] - \log[I(x, y) \otimes G(x, y, \sigma)], \quad (1)$$

где G – Гауссиан;

σ – коэффициента размытия;

" \otimes " – оператор свертки.

После применения данной формулы, большая часть значений полученных пикселей лежит в диапазоне от -1 до 1, поэтому для визуализации изображения, значения необходимо скорректировать по формуле:

$$I = 255 \cdot I + 127,5. \quad (2)$$

Алгоритм SSR не всегда дает качественный результат, в свою очередь алгоритм MSR (Multi-Scale Retinex) способен обеспечить приемлемый результат между корректировкой освещенности и полученной цветопередачей. Результат работы алгоритма определяется, как взвешенная сумма SSR с разными коэффициентами, которые в сумме всегда должны давать единицу [1].

$$MSR = w_1 \cdot SSR_1 + w_2 \cdot SSR_2 + \dots + w_n \cdot SSR_n, \quad (3)$$

причем $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$. Чаще всего $n=3$.

В качестве предположения для изменения цветового баланса в методе «Серый мир» выдвигается то, что сумма всех цветов на изображении дает серый цвет. В изображениях, которые нарушают данное положение, т.е. изображения в которых доминирует определенный цвет, описанный выше алгоритм может приводит к

серости изображения, уменьшая насыщенность цвета. Чтобы избежать данной проблемы был предложен этап, который восстанавливает цвета, путем умножения выхода MSR на функцию восстановления цветности [1]. Первый шаг – вычислить координаты по формуле:

$$I'_i(x, y) = \frac{I_i(x, y)}{\sum_{j=0}^S I_j(x, y)}, \quad (4)$$

где S – количество цветовых каналов.

Восстановленный цвет алгоритма MSR задается формулой:

$$R_{MSRCRi}(x, y) = C_i(x, y)R_{MSRi}(x, y), \quad (5)$$

где $C_i(x, y) = f(I'_i(x, y))$.

Наилучшее восстановление цвета получается при использовании формулы:

$$C_i(x, y) = \beta \cdot \log[a \cdot I_i(x, y)], \quad (6)$$

где α – коэффициент, контролирующий силу нелинейности;

β – коэффициент усиления.

Таким образом, применяя алгоритмы SSR и MSR можно произвести выравнивание освещенности на изображении, причем благодаря введению шага восстановления цвета в алгоритм, MSR показывает хороший результат обработки изображений с неправильным освещением.

Список литературы

1. Petro Ana Belen, Sbert Catalina, Morel Jean-Michel, Multiscale Retinex // Image Processing On Line. 4, 2014. P. 71–88.
2. Цветопостоянство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki-org.ru/wiki/Цветопостоянство/> (дата обращения: 03.11.2017).

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА МАЛЫХ АМПЛИТУД

Голкова Р.Д.¹, Выдрин Д.Ф.²

¹Голкова Регина Динаровна – магистрант;

²Выдрин Дмитрий Федорович – магистрант,

кафедра информационно-измерительной техники,

Уфимский государственный авиационный технический университет,

г. Уфа

Аннотация: статья посвящена исследованию в области применения ультразвуковых колебаний в измерительной технике. Целью статьи является анализ существующих методов измерения скорости и коэффициента поглощения ультразвука малых амплитуд.

Ключевые слова: ультразвуковые колебания, методы измерения, скорость, коэффициент поглощения.

Ультразвук в современных условиях развития находит самое широкое применение во всех сферах деятельности человека, будь то оборонная отрасль, медицина или экология. Сегодня наука активно развивается в области измерения свойств и состава биологических тканей и жидкостей.